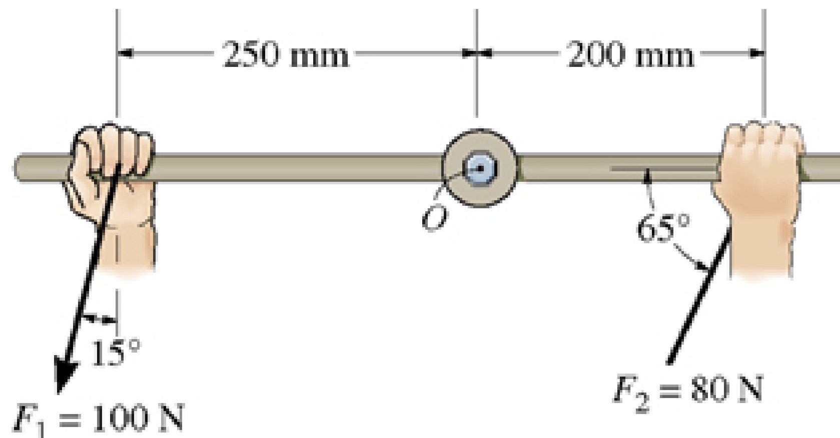
Lista de Exercícios de Estática / Resistência dos Materiais

Fonte: ESTATICA: Mecânica para engenharia. 10ª edição. R.C.Hibbeler.

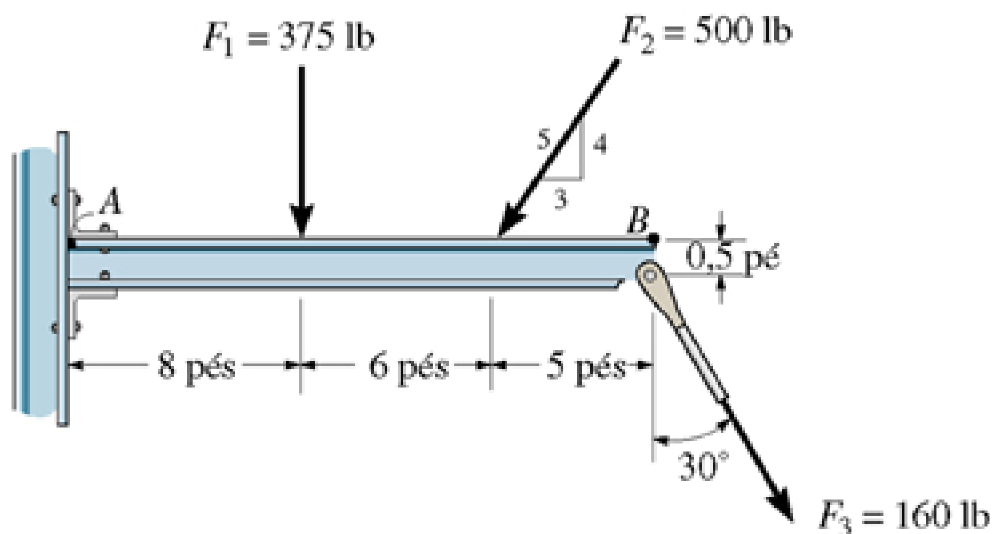
MOMENTO DE UMA FORÇA 2D E 3D

01) A chave de boca é usada para soltar o parafuso. Determine o momento de cada força em relação ao eixo do parafuso que passa através do ponto *O*. *Resposta:* $(M_{F1})_O = 24{,}1$ *N.m*; $(M_{F2})_O = 14{,}5$ *N.m.*



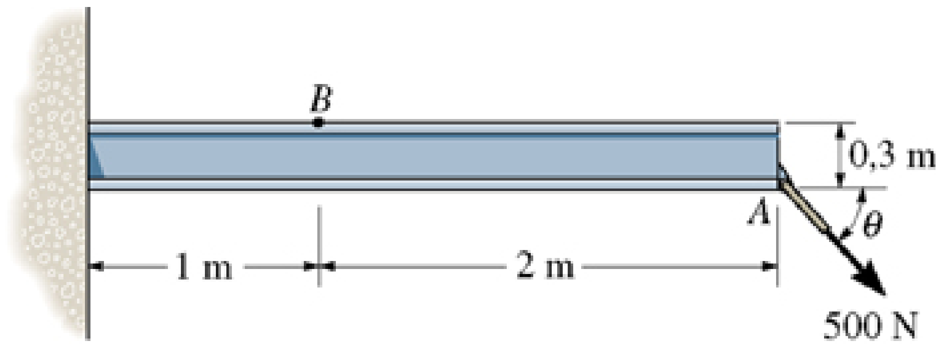
02) Determine o momento em relação ao ponto *A* de cada uma das três forças agindo sobre a viga. *Resposta: -3000 lb.pé; -5600 lb.pé; -2593 lb.pé.*

03) Determine o momento em relação ao ponto *B* de cada uma das três forças que atuam na viga. *Respostas:* $(M_{F1})_B = 4125$ *lb.pé;* $(M_{F2})_B = 2000$ *lb.pé;* $(M_{F3})_B = 40$ *lb.pé*

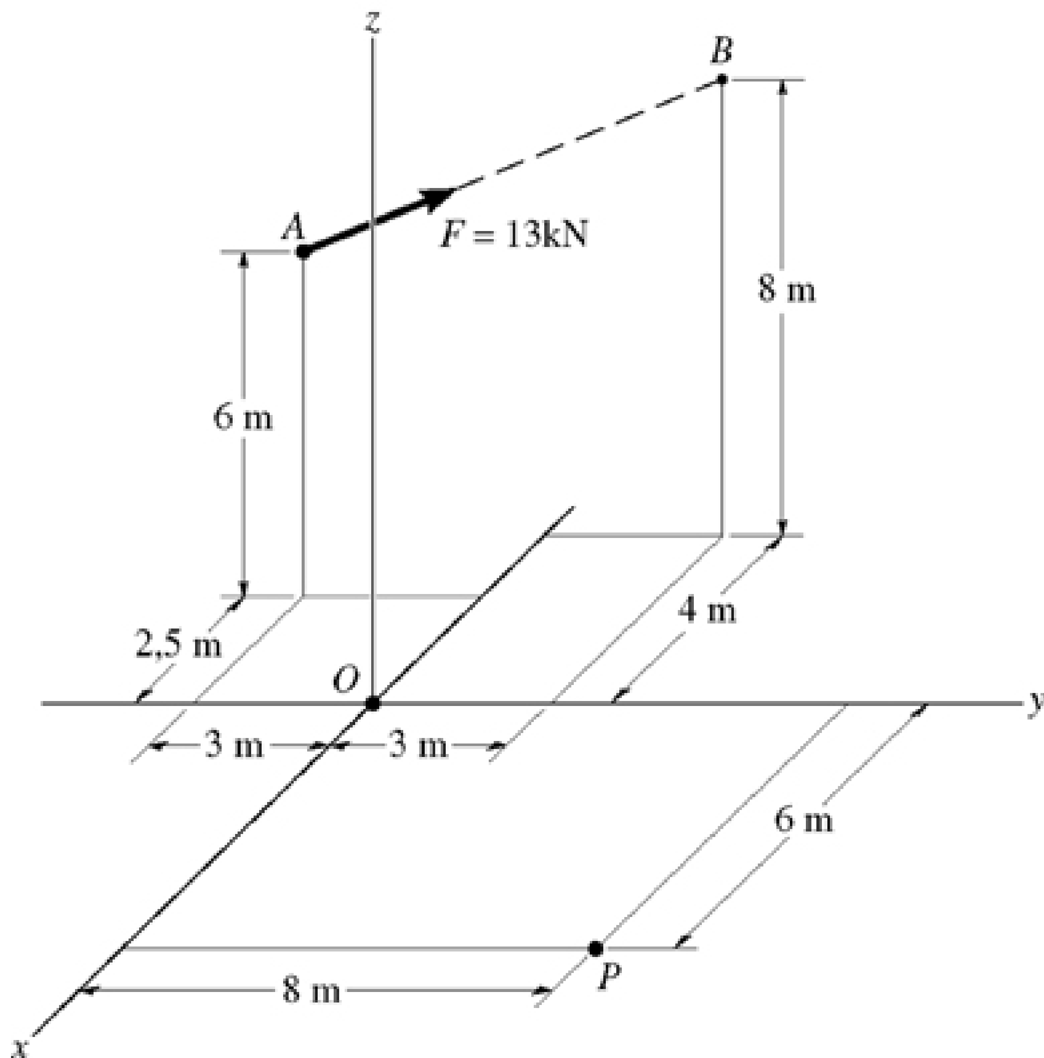


Problemas 21 e 22

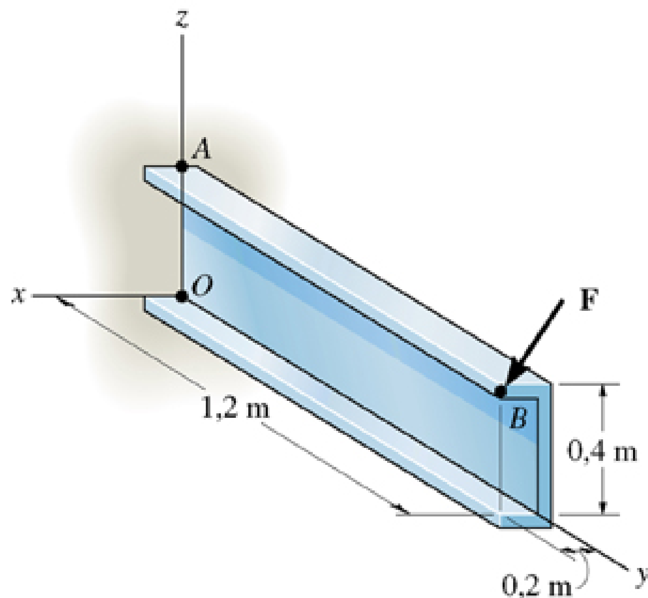
04) Determine o ângulo θ para o qual a força de 500 N deve atuar em *A* para que o momento dessa força em relação ao ponto *B* seja igual a zero. *Resposta: 8,53°*



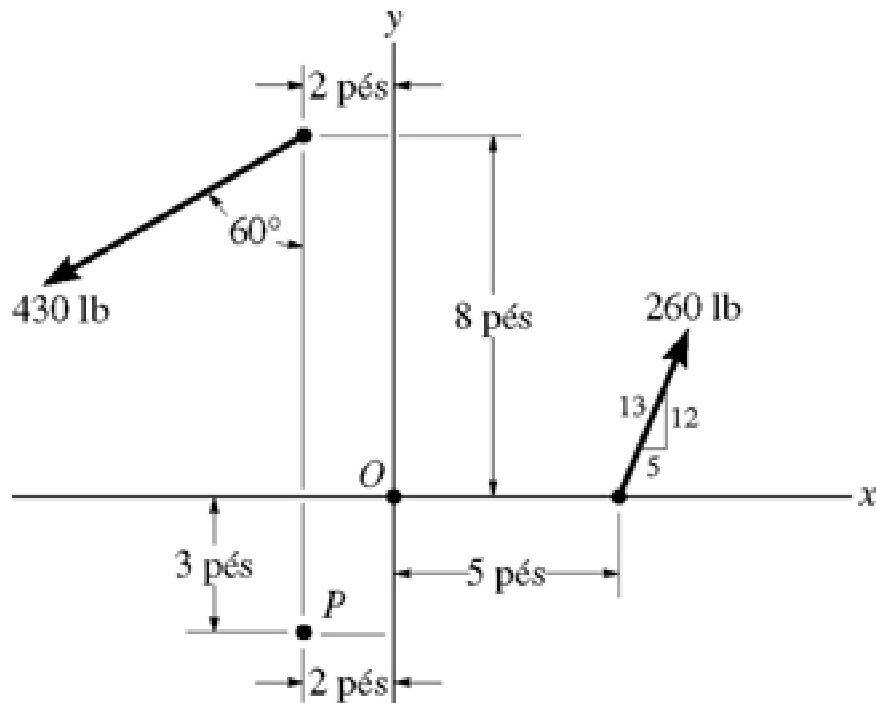
05) Determine o momento da força **F** em *A* relativamente ao ponto *O*. Expresse o resultado como um vetor cartesiano. *Resposta:* ***M****o = { – 84****i*** *–* ***8j*** *– 39****k****} kN.m*



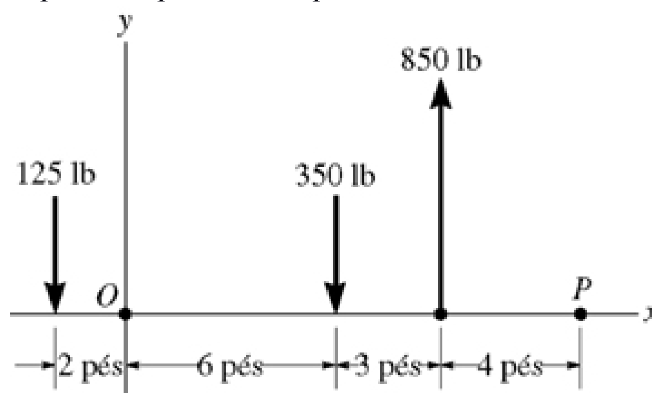
06) A força **F** = {600**i** + 300**j** – 600**k**} N atua na extremidade da viga. Determine o momento da força em relação ao ponto *A*. *Resposta:* ***Mo*** *= { – 720****i*** *+ 120****j*** *– 660****k****} kN.m*



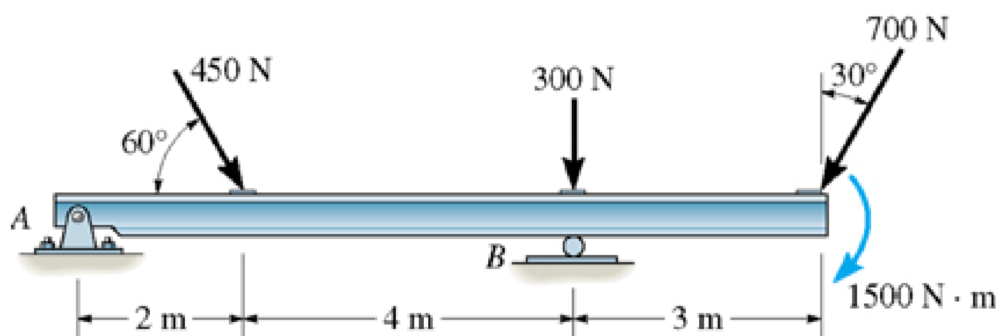
07) Substitua o sistema de forças por uma força e um momento equivalentes:
a) no ponto O
b) no ponto P
Resposta: (a) F_R *= 274 lb;* θ *= 5,24°; Mo = 4609 lb.pé*



08) Substitua o sistema de forças por uma única força resultante e especifique seu ponto de aplicação, medido ao longo do eixo x a partir do ponto P. *Resposta:* $F_R = 375$ *lb;* $x = 2{,}47$ *pés.*

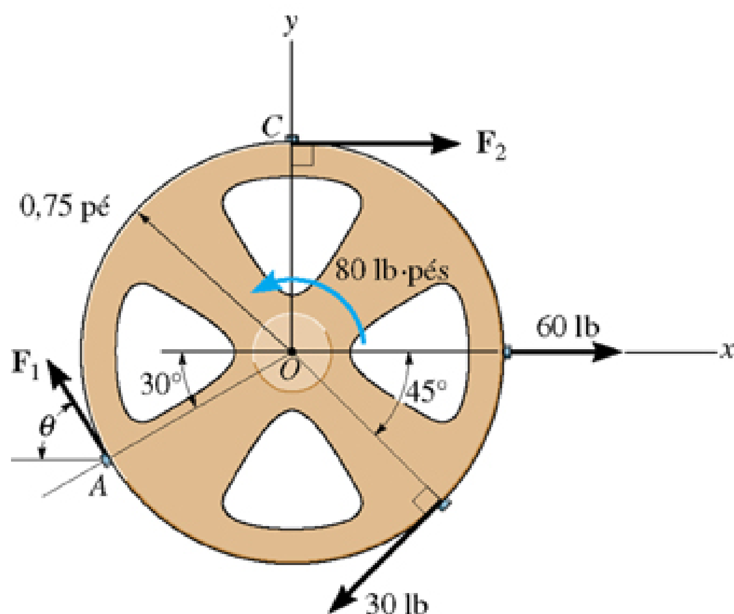


09) Substitua as cargas atuantes na viga por uma única força resultante. Especifique onde a força atua, tomando como referência o ponto B. *Resposta:* $F_R = 1302$ *N;* $\theta = 84{,}5°$*;* $x = 1{,}36$ *m.*

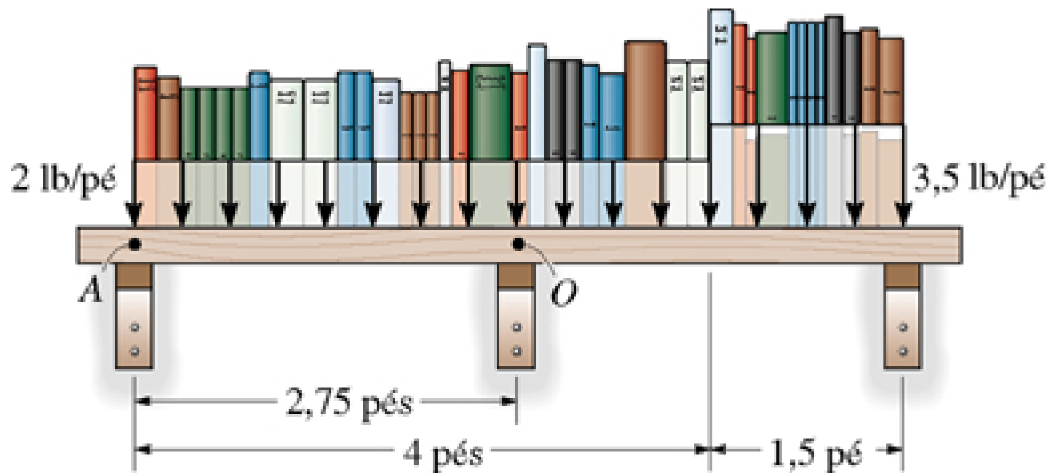


10) Determine as intensidades de $\mathbf{F}_1$ e $\mathbf{F}_2$ e a direção e sentido de $\mathbf{F}_1$ de forma que as cargas da figura produzam uma força e um momento resultante nulos sobre a roda.

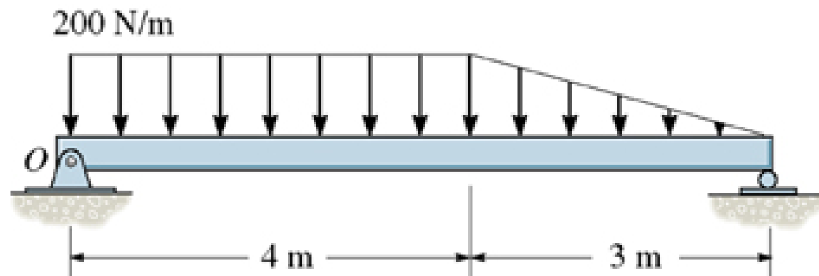
Resposta: $F_2 = 25{,}9$ *lb;* $\theta = 18{,}1°$*;* $F_1 = 68{,}1$ *lb*



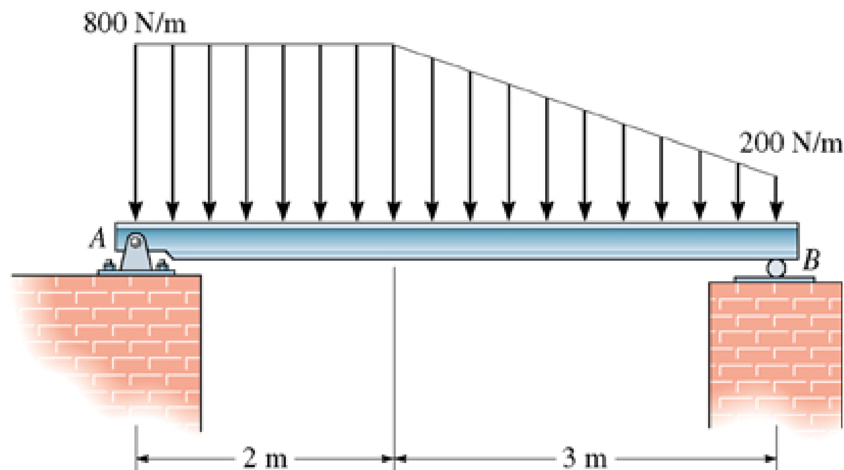
11) As cargas na estante de livros estão distribuídas como mostrado na figura. Determine a intensidade da força resultante equivalente e sua localização, tomando como origem o ponto *O*.
Resposta: $F_{Ro} = -13{,}2$ *lb*, $x = 0{,}340$ *pés.*



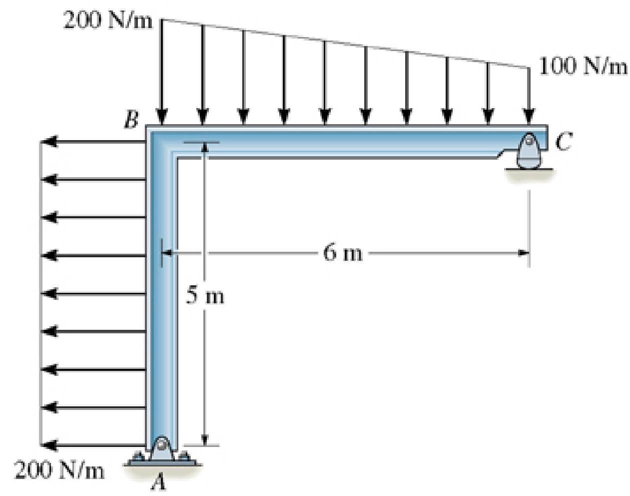
12) Substitua as cargas por uma força e um momento equivalentes, atuantes no ponto *O*.
Resposta: $F_R = -1{,}10$ *kN;* $M_{Ro} = -3{,}10$ *kN.m.*



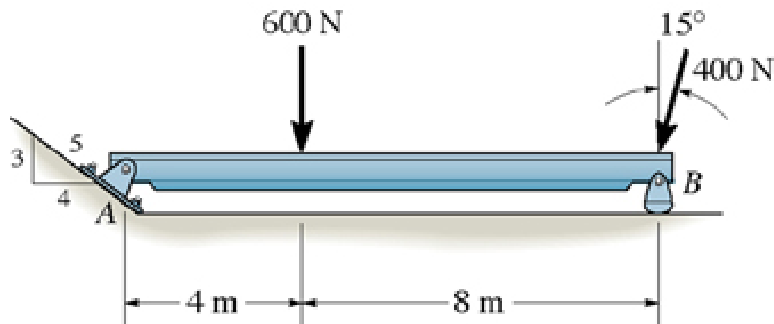
13) Substitua o carregamento distribuído por uma força resultante equivalente e especifique sua localização medida a partir do ponto *A*. *Resposta:* $x = 2{,}06$ *m.*



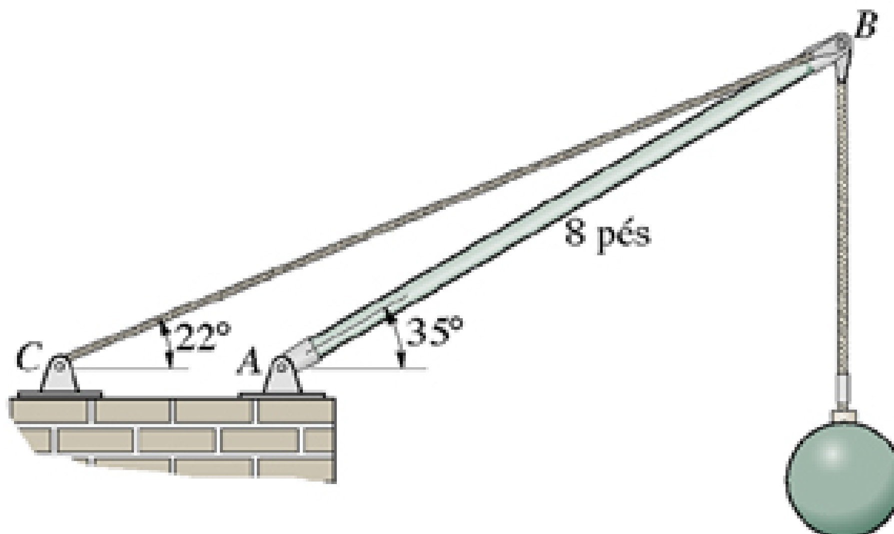
14) Substitua as cargas distribuídas por uma força resultante equivalente e especifique onde sua linha de ação intercepta o elemento *BC*, medido a partir de *C*. *Resposta:* $F_R = 1{,}35$ *kN;* $\theta = 42{,}0°$*;* $x = 0{,}556$ *m*.



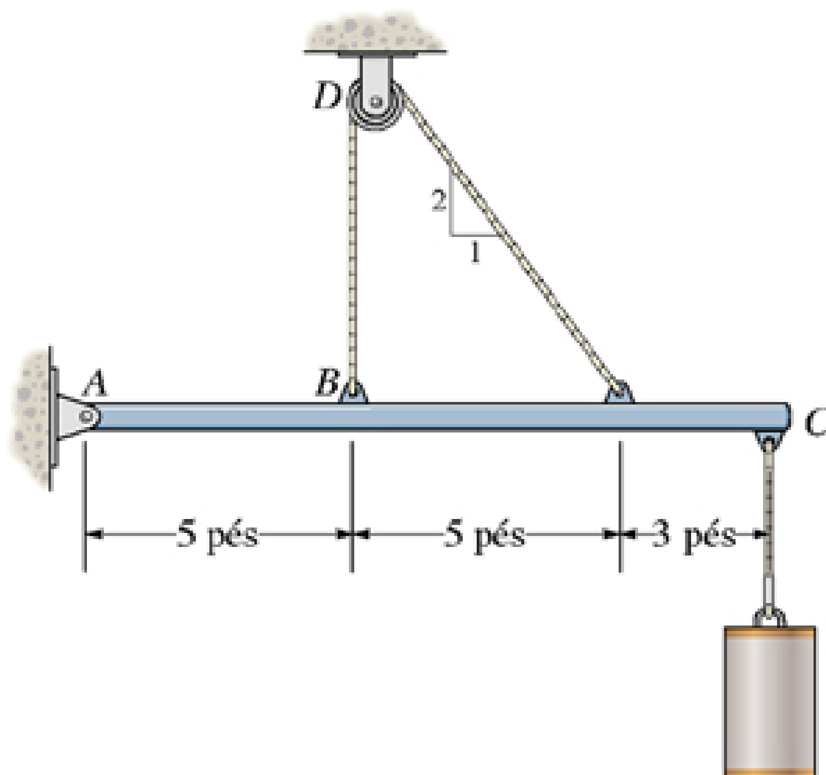
15) Determine a intensidade das reações na viga em *A* e *B*. Despreze a espessura da viga.
Resposta: $B_y = 586$ *N,* $F_A = 413$ *N*



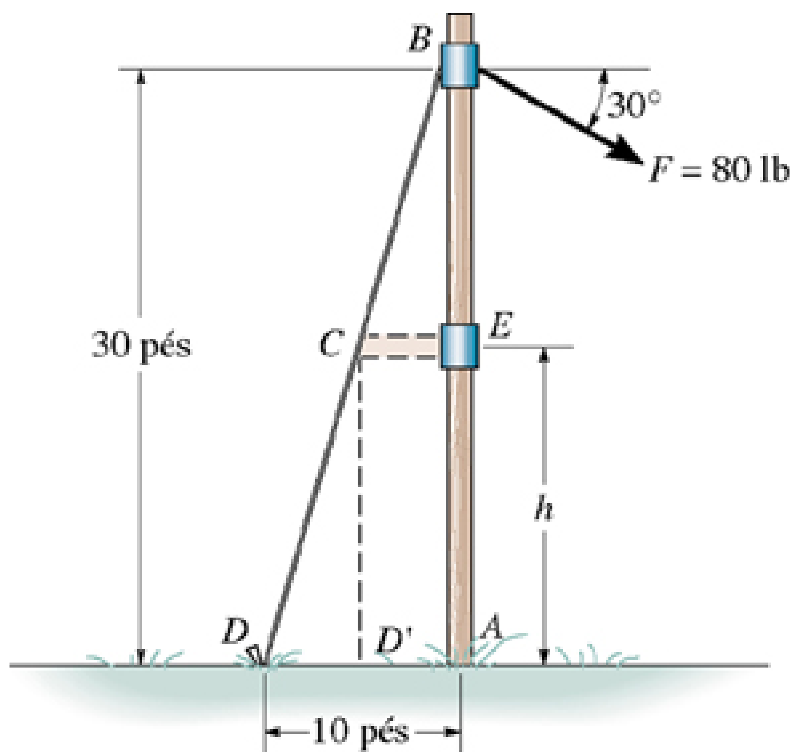
16) Determine a intensidade da força no pino *A* e no cabo *BC* necessária para sustentar a carga de 500 lb. Despreze o peso da haste *AB*. *Respostas:* $F_{BC} = 1820,7$ *lb;* $F_A = 2060,9$ *lb.*



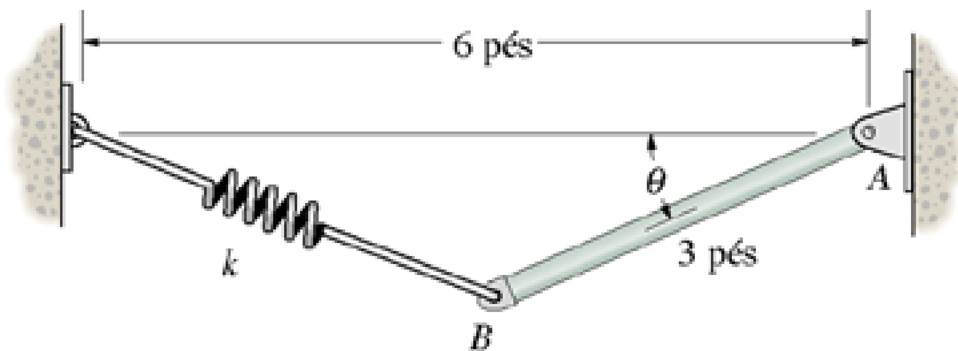
17) Determine a força no cabo e os componentes horizontal e vertical da reação do pino em *A*. A polia em *D* é sem atrito e o cilindro pesa 80 lb. *Respostas:* $T = 74,6$ *lb;* $A_x = 33,4$ *lb;* $A_y = 61,3$ *lb*



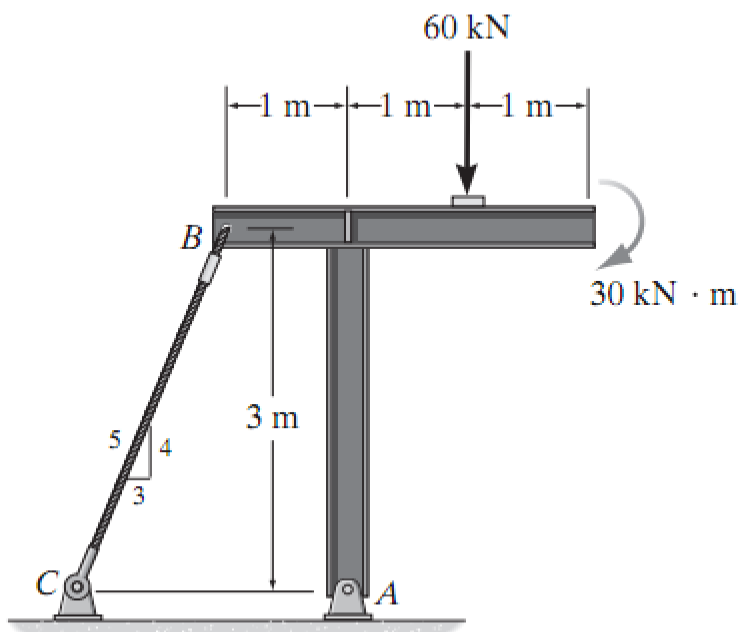
18) O poste telefônico, de espessura desprezível, está sujeito à força de 80 lb orientada como mostra a figura. O poste é sustentado pelo cabo *BCD* e pode ser considerado fixo por meio de pinos em sua base *A*. Com a finalidade de desobstruir o local para uma calçada, onde se encontra o ponto *D*, o apoio *CE* é introduzido no ponto *C*, como mostrado pela linha tracejada (o segmento de cabo *CD* é removido). Se a força em *CD'* deve ser o dobro da força em *BCD*, determine a altura *h* para a colocação da escora *CE*. *Resposta:* *h* = 15,8 pés



19) A barra uniforme *AB* tem peso de 15 lb e a mola está relaxada para $\theta = 0°$. Determine a rigidez *k* da mola para $\theta = 30°$ de modo que a barra fique em equilíbrio. *Resposta: k = 11,2 lb/pé.*

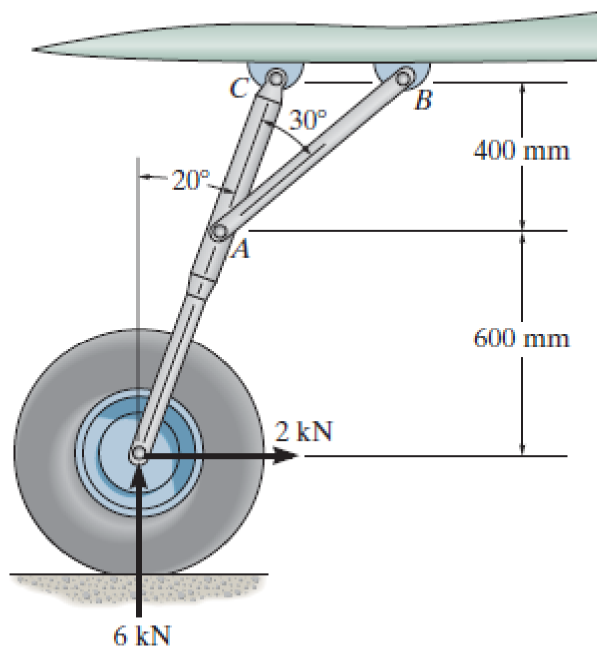


20) Determine as reações (componentes horizontal e vertical) no pino *A* e a força de tração no cabo BC utilizado para garantir o equilíbrio da estrutura de aço. *Respostas:* A_x*=20,8 kN,* A_y*=87,7kN e* T_{BC}*=34,62kN.*

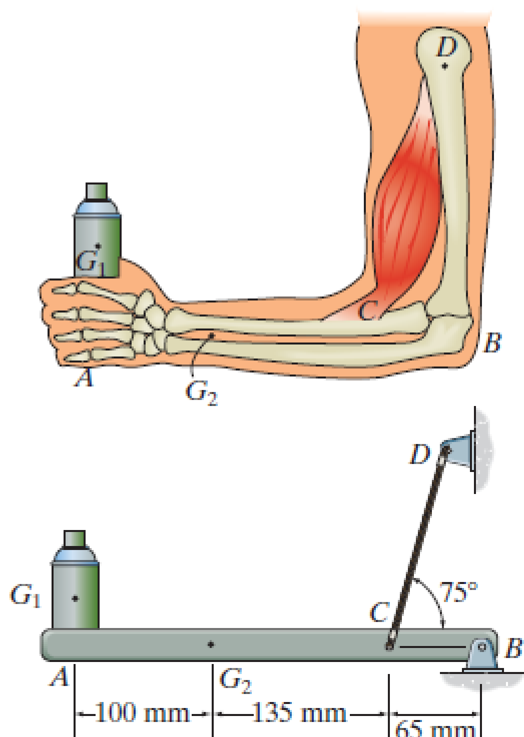


21) Quando os freios de um avião são acionados, a roda do nariz exerce duas forcas sobre a extremidade do trem do pouso, como mostra a figura. Determine as componentes horizontal e vertical da reação no pino C e a força na escora AB.

Respostas: F_{AB}*= 0,864Kn,* C_x*=2,66kN e* C_y*=6,56Kn*



22) Um diagrama esquelético de uma mão segurando uma carga é mostrado na figura superior. Se a carga e o antebraço possuem massas de 2 kg e 1,2 kg, respectivamente, e seus centros de massa estão localizados em G1 e G2, determine a força desenvolvida no bíceps CD e as componentes horizontal e vertical da reação no cotovelo B. O sistema de suporte do antebraço pode ser modelado como o sistema estrutural mostrado na figura inferior. *Respostas:* $F_{CD} = 131,2N$, $B_x = 34\ N$ *e* $B_y = 95,4N$

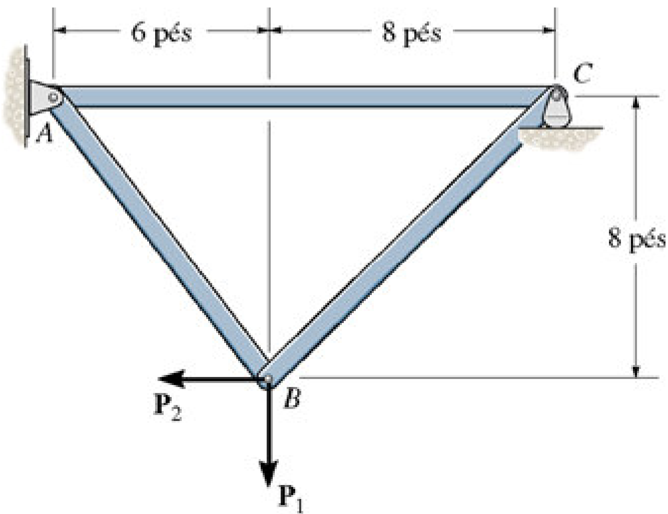


Sugestão de exercícios extras:

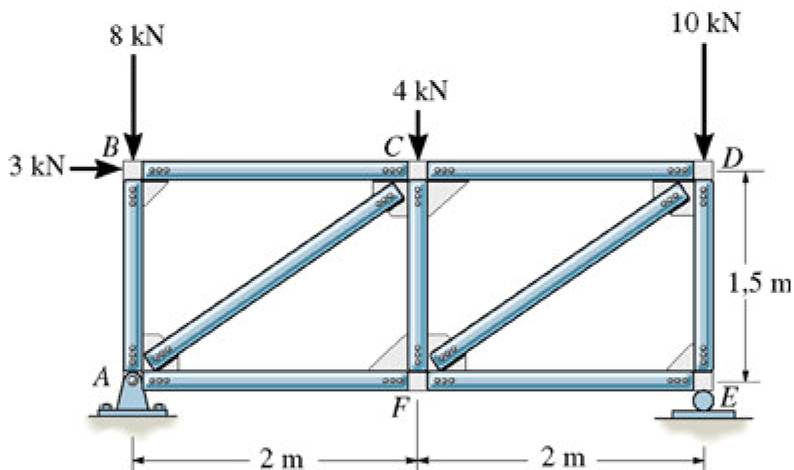
Nos exercícios 09, 12 e 13 determinar as reações nos apoios.

TRELIÇAS
Resolva os exercícios a seguir, utilizando o **método dos nós**.

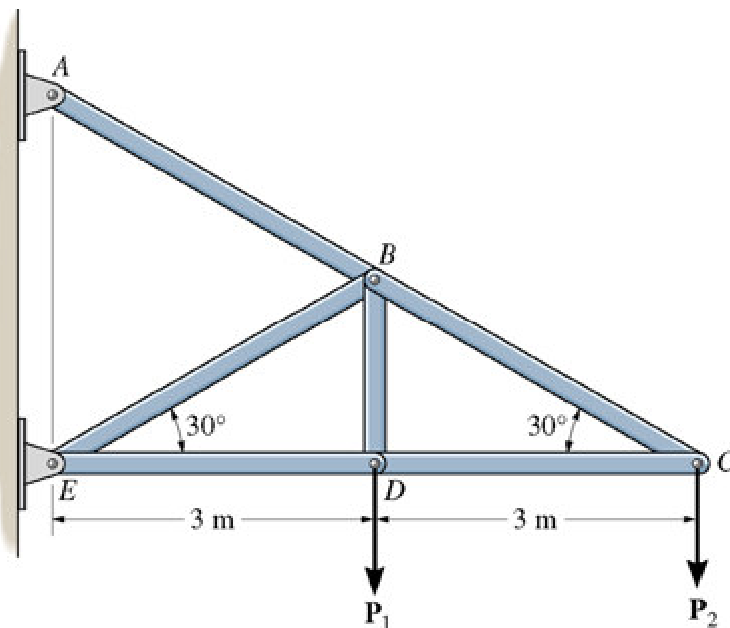
23) Determine a força em cada elemento da treliça e indique se esses elementos estão sob tração ou compressão. Considere que P_1 = 800 lb e P_2 = 400lb.
Resposta: F_{BA} *= 286 lb (T),* F_{BC} *= 808 lb (T),* F_{CA} *= 571 lb (C).*



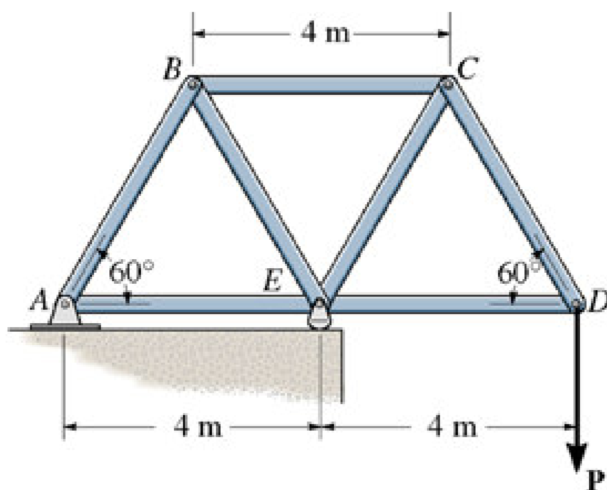
24) Determine a força em cada elemento da treliça e indique se esses elementos estão sob tração ou compressão.
Resposta: F_{BC} *= 3 kN (C),* F_{AC} *= 1,46 kN (C),* F_{CD} *= 4,17 kN (C),* F_{BA} *= 8 kN (C),* F_{AF} *= 4,17 kN (T),* F_{CF} *= 3,12 kN (C).*



25) Determine a força em cada elemento da treliça e indique se esses elementos estão sob tração ou compressão. Considere que $P_1 = P_2 = 4$ kN.
Resposta: $F_{CB} = 8$ *kN (T),* $F_{DE} = 6{,}93$ *kN (C),* $F_{BE} = 4$ *kN (C),* $F_{CD} = 6{,}93$ *kN (C),* $F_{DB} = 4$ *kN (T),* $F_{BA} = 12$ *kN (T).*

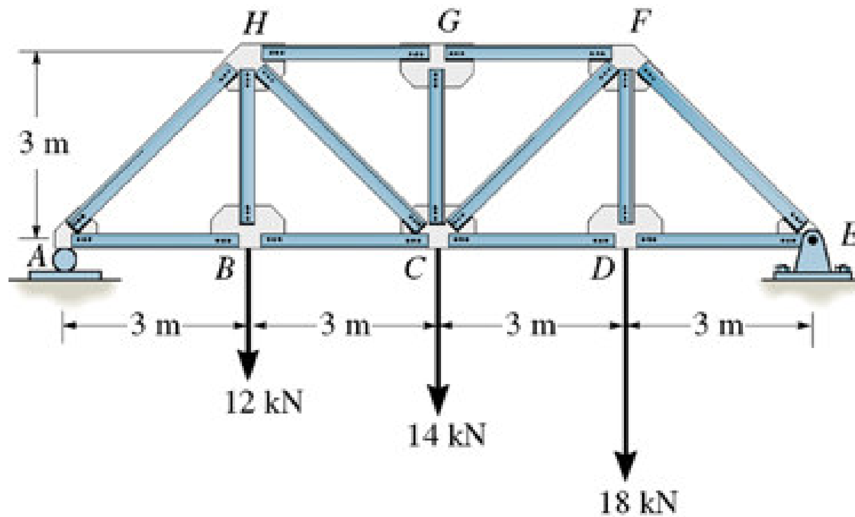


26) Determine a força em cada elemento da treliça e indique se esses elementos estão sob tração ou compressão. Considere que $P = 8$ kN.
Resposta: $F_{DC} = 9{,}24$ *kN (T),* $F_{DE} = 4{,}62$ *kN (C),* $F_{CE} = 9{,}24$ *kN (C),* $F_{CB} = 9{,}24$ *kN (T),* $F_{BE} = 9{,}24$ *kN (C),* $F_{BA} = 9{,}24$ *kN (T),* $F_{EA} = 4{,}62$ *kN (C).*

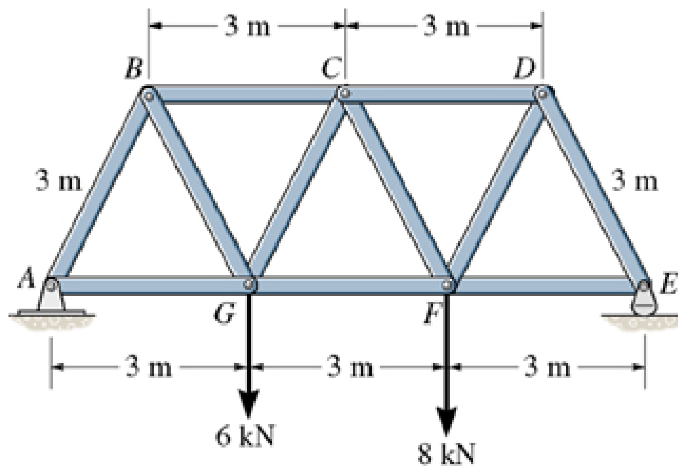


Resolva os exercícios a seguir, utilizando o **método das seções**.

27) Determine as forças nos elementos BC, HC e HG para a treliça da ponte e indique se eles estão sob tração ou compressão. *Resposta:* $F_{HG} = 29$ *kN (C)*, $F_{BC} = 20{,}5$ *kN (T)*, $F_{HC} = 12$ *kN (T)*.



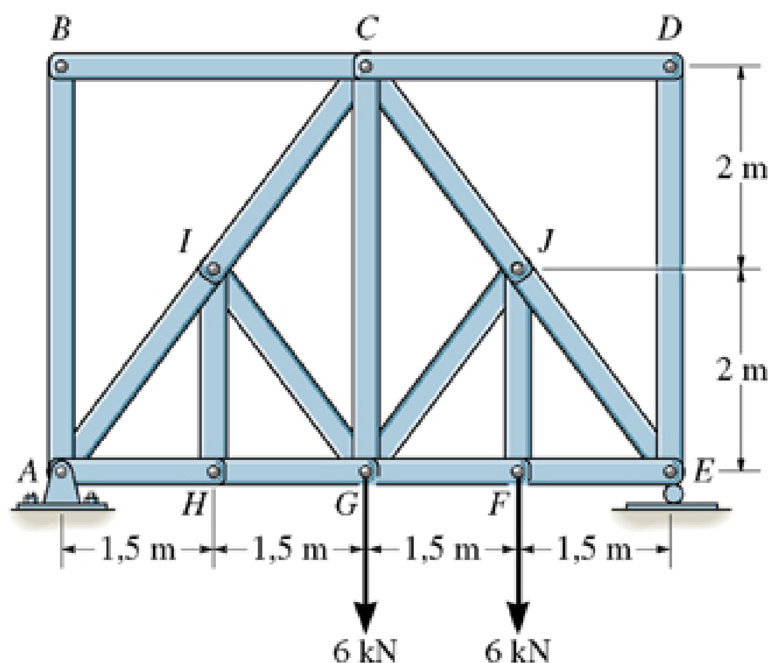
28) Determine as forças nos elementos BC, CG e GF da *treliça Warren*. Indique se eles estão sob tração ou compressão.



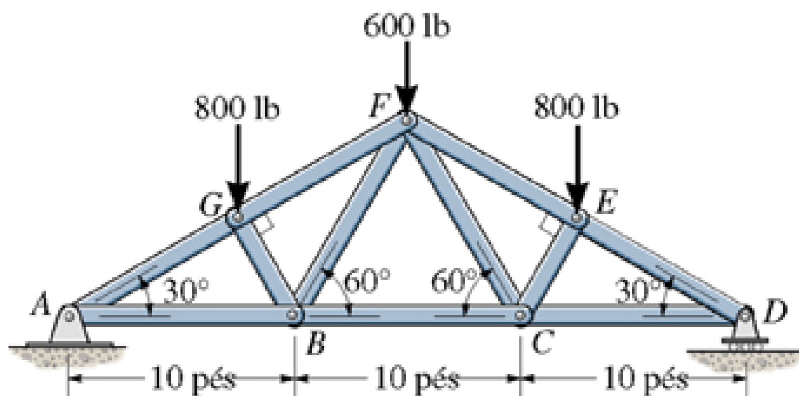
Treliça Warren

29) Determine as forças nos elementos CD, CF e FG da *treliça Warren (*figura acima*)*. Indique se eles estão sob tração ou compressão. *Resposta:* $F_{FG} = 8{,}08$ *kN (T)*, $F_{CD} = 8{,}47$ *kN (C)*, $F_{CF} = 0{,}77$ *kN (T)*.

30) Determine as forças nos elementos JE e GF da treliça e indique se eles estão sob tração ou compressão. Indique também todos os elementos com força nula. *Resposta:* F_{JE} *= 9,38 kN (C),* F_{GF} *= 5,625 kN (T),AB, BC, CD, DE, HI e GI são elementos com força nula.*



31) Determine as forças nos elementos GF, FB e BC da *treliça Fink* e indique se eles estão sob tração ou compressão. *Resposta:* F_{GF} *= 1800 lb (C),* F_{FB} *= 693 lb (T),* F_{BC} *= 1212,43(T).*



Exercícios complementares ESTATICA: Mecânica para engenharia. 12ª edição. R.C.Hibbeler.:
Fundamentais: 4.1 a 4.41 e 5.1 a 5.6 e 6.1 a 6.12
Conceituais: 5.1 a 5.8
Selecionados: 5.21 / 5.24 / 5.26 / 5.27 / 5.33 / 5.47 / 5.53 / 6.1 / 6.3 / 6.7 / 6.9 / 6.11 / 6.21 / 6.27